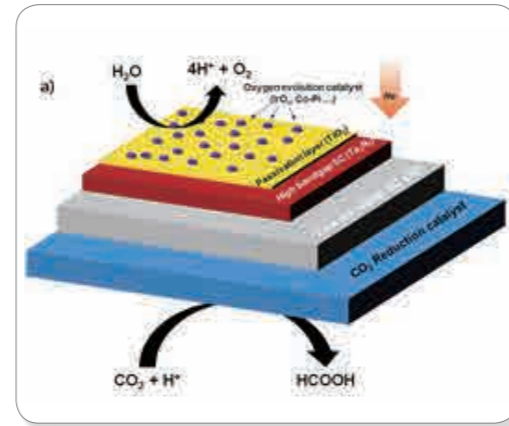


이산화탄소 전환 실리콘 하이브리드 광촉매 개발

기술 개요

- 지구상에 풍부하고 저렴한 재료인 Si를 광흡수체로 사용하여 태양광으로 이산화탄소를 고부가 가치 산물로 전환 가능한 기술
- 물 산화 전극으로 금속 질화물 반도체 도입을 통한 광흡수를 극대화할 수 있는 전극 구조



기존 기술의 한계

- 잘 알려진 광흡수체인 TiO₂의 경우 흡수 가능한 광파장대가 제한적임
- 3-5족 반도체의 경우 광흡수 측면에서는 유리하나 매우 비싼 가격이 문제가 됨

기술의 특징점

- 저렴하고 풍부한 Si를 주 광흡수체로 사용하고, 물 산화전극으로써 높은 밴드갭을 갖는 금속질화물을 사용하는 탠덤구조의 제안을 통한 광흡수의 극대화
- 전극 재료로서 Si 등 저렴한 물질을 사용하며, 이산화탄소 환원 촉매의 종류에 따라 다양한 고부가가치의 유기물 (합성가스, 포름산 등) 생산 가능
- 전극 제작 과정에서 파생되는 다양한 스피노프 기술 기대 가능

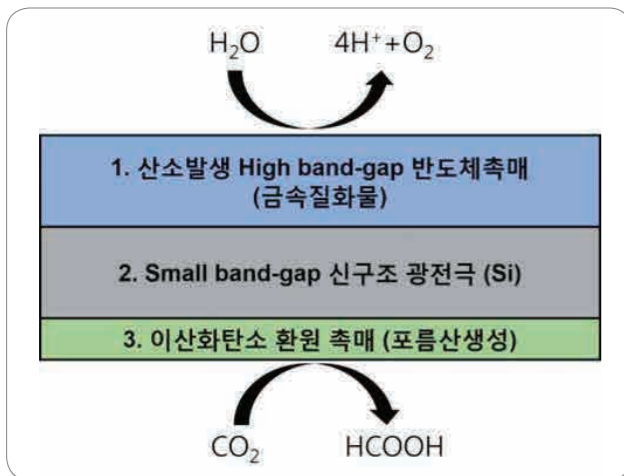


그림 1. 본 연구팀에서 제안하는 전기화학적 이산화탄소 환원 전극 구조

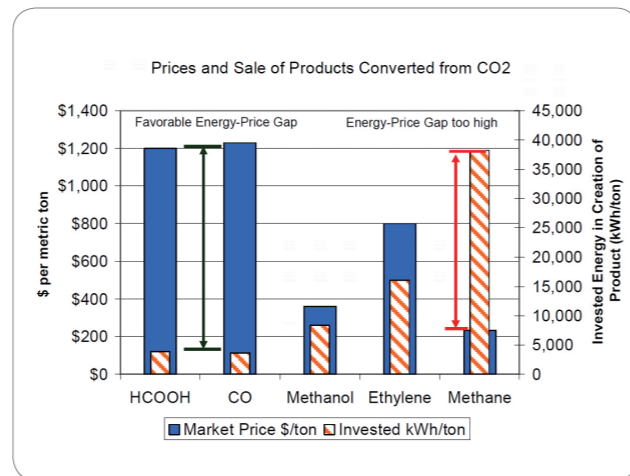


그림 2. 이산화탄소 전환 산물의 경제적 가치

기대효과

- 온실가스 감축 및 탄소 자원화에 기여
- 스피노프 기술은 금속 혹은 금속 산화물이 사용되는 촉매 산업 전반에 걸쳐 응용 가능

기술개발 현황 및 향후 계획

기술개발 현황

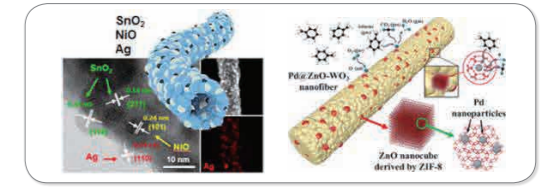
- 해당 아이디어 및 기술 관련 논문 게재 완료 (TRL 2단계)
- 다양한 반응 (물분해, 이산화탄소 환원, 스피노프 기술로서 센서, 배터리 등)에 관련하여 전극 평가 중

향후 계획

- 다양한 금속 및 금속 산화물 재료 검토 - 2017년 까지 예정
- 제작한 촉매를 기반으로 다양한 산업적 활용도가 높은 반응을 테스트 예정 - 2017년 까지 예정

사업화 가능 분야

전기화학적 CO₂ 전환 분야뿐 아니라 넓은 표면적과 높은 반응성을 가지는 금속 촉매 산업 전반 (배터리, 가스 센서, SERS 센서 등)



특허 및 논문성과

특허 성과

발명의 명칭	국가	특허번호
표면강화 라만 분광용 기판의 제조방법	KR	10-2017-0140942
Lithium-Air Catalysts using One-Dimensional Polycrystalline Nanotubes Composed of Ruthenium Oxide-Manganese Oxide Composites and Fabrication Method thereof	PCT	KR2016/007188
이종 나노입자 촉매가 표면에 기능화된 금속 산화물 나노섬유 및 이를 이용한 리튬-공기 전지의 공기극용 촉매 및 그 제조 방법	KR	10-2016-0074617
2차원 층상 구조를 갖는 금속 황화물이 중공 구조의 탄소나노섬유에 결합된 수소 발생 촉매 및 이의 제조 방법	KR	10-2015-0141763

※ 본 기술과 관련된 대표 IP만 기재

논문 성과

- "An Optically and Electrochemically Decoupled Monolithic Photoelectrochemical Cell for High Performance Solar-driven Water Splitting", Nano Letters (2017)
- "Nanoporous Au Thin Films on Si Photoelectrodes for Selective and Efficient Photoelectrochemical CO₂ Reduction", Advanced Energy Materials(2017)
- "Heterogeneous Sensitization of Metal-Organic Framework Driven Metal@Metal Oxide Complex Catalysts on Oxide Nanofiber Scaffold Toward Superior Gas Sensors", Journal of the Americal Chemical Society(2016)



기술 문의
한국과학기술원 오지훈 교수
☎ 042-350-1726 © jihun.oh@kaist.ac.kr

사업화 문의
(재)한국이산화탄소포집및처리연구개발센터 유현희 팀장
☎ 042-860-3683 © hhyu@kcrc.re.kr